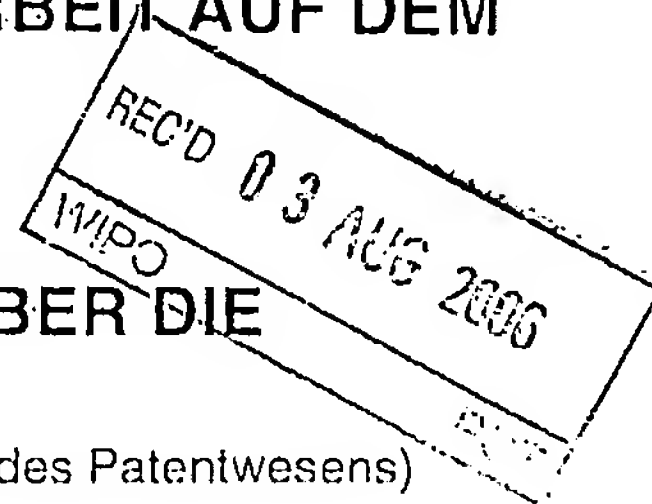




VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2004P03266WO		WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2005/051029	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 08.03.2005	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25.03.2004	
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC INV. B02C17/18 B02C17/24 B02C23/04 B02C25/00			
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.			
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 9 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in elektronischer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>			
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Berichts</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>			
Datum der Einreichung des Antrags 13.01.2006		Datum der Fertigstellung dieses Berichts 31.07.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465		Bevollmächtigter Bediensteter Redelsperger, C Tel. +49 89 2399-6058 	

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bescheid auf

- ☒ der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde.
- ☐ einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 a) und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4 a))
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 a) und/oder 55.3 a))

2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

Beschreibung, Seiten

4, 5, 8, 9 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-3, 3a, 6, 7 eingegangen am 13.01.2006 mit Schreiben vom 11.01.2006

Ansprüche, Nr.

1-18 eingegangen am 13.01.2006 mit Schreiben vom 11.01.2006

Zeichnungen, Blätter

1/2, 2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

- ☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/051029

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-18

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-18

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-18

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

1. Anspruch 1

1.2. Nächstliegender Stand der Technik

Die Druckschrift US 2003/052205 A1 (TIRSCHLER EHRENFRIED ALBERT) 20. März 2003 (2003-03-20), D1 genannt gilt als Nächstliegender Stand der Technik.

Diese befaßt sich ebenfalls mit dem Problem der Beschädigung des Mahlrohres durch den Absturz und anschließenden Aufschlagen der Festgeklebten Ladung.

1.2. Wesentlicher Unterschied (besonderes technisches Merkmal)

Der Gegenstand gemäß Anspruch 1 unterscheidet sich von jenem der D1 dadurch dass bei dem Verfahren gemäß Anspruch 1 der Drehwinkel (ϕ_1) um mindestens einen vorgegebenen Drehwinkel (ϕ_1, ϕ_2) schwingen eingestellt wird.

1.3. Technische Wirkung der besonderen technischen Merkmale

Die technische Wirkung dieser unterscheidenden Merkmalen ist dass die festklebende Ladung gelockert und von der Rohrmühlenwand gelöst wird.

1.4. Objektive technische Aufgabe

Das Entfernen einer and der Rohrmühlenwand festklebenden Ladung auf einfache und effizienter Weise zu ermöglichen, ohne die Rohrmühle anzuhalten, um somit die Beschädigung des Mahlrohres zu verhindern.

1.5. Erfinderische Tätigkeit

Die Lehre "den Drehwinkel (ϕ_1) um mindestens einen vorgegebenen Drehwinkel (ϕ_1, ϕ_2) schwingen einzustellen" zur Lösung der gestellten Aufgabe ist aus keiner der vom Stand der Technik verfügbaren Druckschriften bekannt.

Der Gegenstand von Anspruch 1 kann deshalb als neu und erfinderisch bezeichnet

werden (Art.33(1)-(3) PCT).

1.6. Gewerbliche Anwendbarkeit

Die gewerbliche Anwendbarkeit ist offensichtlich (Art.33 (1) und (4) PCT).

2. Anspruch 11

2.1. Neuheit und erfinderische Tätigkeit

Da keine der vom Stand der Technik verfügbaren Druckschrift eine derartige Steuervorrichtung beschreibt (keine dieser Steuerungen offenbart einen vorgegebenen Drehwinkel schwingend einzustellen) kann der Gegenstand gemäß Anspruch 11 als neu und erfinderisch bezeichnet werden (Artikel 33(1)-(3) PCT)...

2.2.. Gewerbliche Anwendbarkeit

Die gewerbliche Anwendbarkeit ist offensichtlich (Art.33 (1) und (4) PCT)..

3. Anspruch 14

3.1. Neuheit und erfinderische Tätigkeit

Der Gegenstand gemäß Anspruch 14 besteht aus einer Antriebsvorrichtung für ein Mahlrohr mit einer Steuervorrichtung gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13. Aus ähnlichen Gründen wie für Anspruch 11 kann der Gegenstand gemäß Anspruch 14 als neu und erfinderisch bezeichnet werden (Artikel 33(1)-(3) PCT)

3.2. Gewerbliche Anwendbarkeit

Die gewerbliche Anwendbarkeit ist offensichtlich (Art.33 (1) und (4) PCT).

4. Anspruch 18

Der Gegenstand gemäß Anspruch 18 besteht aus einer Rohrmühle mit einem Mahlrohr und mit einer Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17.

Aus ähnlichen Gründen wie für Anspruch 14 kann der Gegenstand gemäß Anspruch 18 als neu, erfinderisch und gewerblich anwendbar bezeichnet werden (Artikel 33(1)-(4) PCT).

Zu Punkt VII

Die unabhängige Ansprüche 11 und 14 sind nicht klar im Sinne des Artikels 6 PCT weil sie die wesentlichen Merkmale nicht ausdrücklich enthalten (siehe auch PCT Richtlinien Kapitel 5.31).

Beschreibung

Verfahren, Steuervorrichtung und Antriebsvorrichtung zum Lö-
sen einer festgeklebten Ladung von der Innenwand eines Mahl-
5 rohrs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Lösen einer festge-
klebten Ladung von der Innenwand eines Mahlrohrs, insbesonde-
re einer Rohrmühle, eine Steuervorrichtung für die Antriebs-
10 vorrichtung eines Mahlrohrs sowie eine Antriebsvorrichtung
eines Mahlrohrs. Des Weiteren betrifft die Erfindung auch ei-
ne Rohrmühle.

Rohrmühlen werden vorzugsweise zum Mahlen von Materialien wie
15 Erz eingesetzt. Es ist nicht unüblich, dass der Betrieb einer
Rohrmühle für eine längere Zeitdauer unterbrochen wird und
die Rohrmühle stillsteht. Dies geschieht beispielsweise aus
Wartungsgründen. Während des Stillstands der Rohrmühle kann
sich das im Mahlrohr der Rohrmühle befindliche Material fes-
20 tigen und an der Innenwand des Mahlrohrs festkleben. Derartig
festgeklebtes, verfestigtes, an der Innenwand des Mahlrohrs
haftendes Material wird als festgeklebte Ladung oder auch als
"frozen charge" bezeichnet. Wird die Rohrmühle nach längerem
Stillstand wieder in Betrieb genommen besteht die Gefahr,
25 dass sich die festgeklebte Ladung in großer Höhe vom Mahlrohr
ablöst, abstürzt und beim anschließenden Aufschlagen auf das
Mahlrohr erhebliche Schäden an der Rohrmühle bewirkt.

Deshalb existieren Einrichtungen, die das Vorhandensein fest-
30 geklebter Ladungen erkennen und die, wenn das Vorhandensein
einer festgeklebten Ladung erkannt wird, die Rohrmühle ab-
schalten. Eine derartige Einrichtung ist beispielsweise in
der deutschen Offenlegungsschrift DE 35 28 409 A1 beschrie-
ben.

35 Wird eine festgeklebte Ladung erkannt und die Rohrmühle abge-
schaltet, muss anschließend die festgeklebte Ladung in auf-
wendiger Weise entfernt werden. Dies geschieht z.B. durch

Aufweichen indem Wasser auf die festgeklebte Ladung gesprüht wird und/oder unter Einsatz von Pressluftschlämmern. Das Entfernen einer festgeklebten Ladung bedingt einen äußerst hohen größtenteils manuellen Arbeitsaufwand und ist sehr zeitintensiv.

Aus der US 2003/0052205 A1 ist ein Verfahren zum Schutz einer Rohrmühle vor möglichen Schäden durch herabfallendes Material bekannt, wobei das Vorhandensein von an der inneren Oberfläche der Rohrmühle haftendem Material festgestellt werden kann, und bei Vorhandensein von derartigem Material ein Anhalten der Drehbewegung des Mahlrohrs der Rohrmühle veranlasst wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Entfernen einer festgeklebten Ladung auf einfache und effiziente Weise zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1, durch eine Steuervorrichtung gemäß Patentanspruch 11, durch eine Antriebsvorrichtung gemäß Patentanspruch 14 und durch eine Rohrmühle gemäß Patentanspruch 18.

Gemäß der Erfindung wird die Antriebsvorrichtung des Mahlrohrs zum Lockern und Lösen der festgeklebten Ladung benutzt. Durch Ansteuerung bzw. Regelung der Antriebsvorrichtung des Mahlrohrs zum gezielten Lösen der festgeklebten Ladung wird das Mahlrohr in einem Winkelbereich gedreht, indem fallendes Material keine Schäden am Mahlrohr oder anderen Bestandteilen der Rohrmühle hervorruft. Zeitaufwendige manuelle Eingriffe können so in den meisten Fällen unterbleiben. Dabei werden Drehwinkel und Drehgeschwindigkeit des Mahlrohrs durch die Antriebsvorrichtung geändert. Durch z.B. gezielte Änderung der Drehbewegung, d.h. Änderung von Beschleunigung und Drehrichtung des Mahlrohrs, wird die festgeklebte Ladung gelockert und von der Innenwand des Mahlrohrs gelöst, ohne Beschädigungen an der Rohrmühle zu verursachen. Erfindungsgemäß wird der Drehwinkel um mindestens einen vorgegebenen Drehwinkel schwingend, also z.B. oszillierend, eingestellt.

Mit Vorteil wird ein maximaler Betrag des Drehwinkels kleiner 180° nicht überschritten. Es wird ausgeschlossen, dass das Mahlrohr eine vollständige Umdrehung durchführt.

- 5 Mit Vorteil wird ein maximaler Betrag des Drehwinkels kleiner gleich 90° nicht überschritten. Ist der Betrag des Drehwinkels nicht größer als 90° , ist ein Absturz der festgeklebter Ladung deutlich weniger wahrscheinlich als bei größeren Beträgen des Drehwinkels.

10

Mit Vorteil ist der maximale Betrag des Drehwinkels von der Materialbeschaffenheit der festgeklebten Ladung abhängig. Oft liegt der maximale Betrag des Drehwinkels, bis zu dem Abstürze der festgeklebten Ladung mit hoher Wahrscheinlichkeit keine beschädigende Auswirkungen auf die Rohrmühle haben oder sogar ausgeschlossen sind, deutlich unter 90° . Teilweise wird der maximale Betrag des Drehwinkels sogar auf verhältnismäßig nahe 0° eingeschränkt werden müssen. Um das gezielte Lösen der festgeklebten Ladung zum einen in möglichst kurzer Zeit und zum anderen bei möglichst geringem Risiko zu ermöglichen, wird der maximale Betrag des Drehwinkels in Abhängigkeit von der Materialbeschaffenheit der festgeklebten Ladung bestimmt.

15

20

25

Mit Vorteil wird der Drehwinkel nacheinander um mehrere vorgegebene Drehwinkel mit gleichem Vorzeichen schwingend eingestellt wird.

30

Mit Vorteil wird der Drehwinkel nacheinander um mehrere vorgegebene Drehwinkel mit unterschiedlichem Vorzeichen schwingend eingestellt.

35

Durch die Hin- und Herbewegung des Mahlrohrs gemäß den vorangehenden Ausprägungen der Erfindung löst sich die festgeklebte Ladung verhältnismäßig rasch von der Innenwand des Mahlrohrs, wobei gleichzeitig ein Schaden verursachender Absturz vermieden wird.

Mit Vorteil wird das Mahlrohr mindestens einmal bei einem vorgegebenen Drehwinkel abrupt gebremst. Durch das plötzliche Verringern der Drehgeschwindigkeit des Mahlrohrs wirken durch die Trägheit bedingte, stark lösende Kräfte auf die festge-

Die Antriebsvorrichtung 2 der Rohrmühle weist zumindest einen Motor auf, der beispielsweise als Ringmotor ausgebildet ist. Der Motor ist mit einem nicht näher dargestellten Umrichter gekoppelt. Die Ausprägung des Motors als Ringmotor ermöglicht
5 einen getriebelosen Antrieb des Mahlrohrs 1 und somit einen besonders robusten Betrieb der Rohrmühle.

Die Antriebsvorrichtung 2 ist vorzugsweise als feldorientierte Drehfeldmaschine ausgebildet, wobei in der Steuervorrichtung 3 eine feldorientierte Regeleinrichtung vorgesehen ist.
10 Die feldorientierte Regeleinrichtung ist beispielsweise als Flussrechner ausgebildet.

Die Rohrmühle arbeitet normalerweise im Mahlbetrieb, d.h.,
15 die Antriebsvorrichtung 2 treibt das Mahlrohr derart an, dass das im Mahlrohr 1 befindliche Material durch die Bewegung des Mahlrohrs 1 zerkleinert wird. Das Material ist im Mahlbetrieb locker und nicht mit dem Mahlrohr 1 verklebt. Wird der Mahlbetrieb für längere Zeit unterbrochen, kann es wie eingangs
20 beschrieben, zu dem Problem des Auftretens von festgeklebten Ladungen, sogenannten "frozen charges", kommen.

FIG 2 zeigt einen Schnitt durch das Mahlrohr 1 einer Rohrmühle, wobei das Mahlrohr 1 von einer Antriebsvorrichtung 2 hier
25 einem schematisch dargestellten Ringmotor mit einer Lagervorrichtung umgeben ist. Das Mahlrohr 1 ist um die Drehachse 4 mittels der Antriebsvorrichtung 2 drehbar gelagert. Der schraffiert dargestellte Bereich im Inneren des Mahlrohrs 1 stellt schematisch eine festgeklebte Ladung 5 dar. Die festgeklebte Ladung 5 entsteht aus Material, das während längeren
30 Stillstands der Rohrmühle praktisch zu einem starren Körper verfestigt, zusammengebacken, zusammengefroren, verklebt, verpresst oder versintert ist. In FIG 2 wurde der Schwerpunkt der festgeklebten Ladung 5 gegenüber einer durch $\varphi_0 = 0^\circ$ gekennzeichneten Anfangslage um den Drehwinkel φ bis zu einem
35 durch φ_1 gekennzeichneten Drehwinkel ausgelenkt.

FIG 3 zeigt eine festgeklebte Ladung 5, deren Schwerpunkt um den durch φ_2 gekennzeichneten Drehwinkel ausgelenkt wurde. Die in FIG 3 dargestellte Drehrichtung ist der Drehrichtung aus FIG 2 entgegengesetzt.

5

Im folgenden werden Auslenkungen in einem positiven Drehwinkelbereich $\varphi_0 < \varphi \leq 180^\circ$ und Auslenkungen in einem negativen Drehwinkelbereich $-180^\circ < \varphi < \varphi_0$ betrachtet. Dementsprechend ist φ_1 in FIG 2 ein positiver, φ_2 in FIG 3 ein negativer

10

Drehwinkel φ .

Die in FIG 1 gezeigte Steuervorrichtung 3 der Antriebsvorrichtung 2 der Rohrmühle ist wie eingangs beschrieben vorzugsweise derart ausgestaltet, dass festgeklebte Ladungen 5

15

derart früh erkannt werden, dass ihr Abstürzen durch Anhalten der Rohrmühle vermieden wird. Festgeklebte Ladungen können auch visuell, z.B. durch einen Bediener der Rohrmühle entdeckt werden.

20

Wird eine festgeklebte Ladung 5 entdeckt, so wird die festgeklebte Ladung 5 vor Wiederaufnahme des Mahlbetriebs dadurch gelöst, dass die Antriebsvorrichtung 2 des Mahlrohrs derart angesteuert wird, dass durch Änderung des Drehwinkels φ und der Drehgeschwindigkeit des Mahlrohrs 1 die festgeklebte Ladung gezielt abgelöst wird. Dabei wird vorzugsweise derselbe

25

Motor verwendet, der auch im Mahlbetrieb das Mahlrohr 1 antreibt.

30

Beim Lösen der festgeklebten Ladung stellt die Steuervorrichtung 3 sicher, dass der Betrag des Drehwinkels φ einen bestimmten Maximalbetrag nicht überschreitet. Derart wird vermieden, dass die festgeklebte Ladung 5 aus zu großer Höhe abstürzt und Schäden an der Rohrmühle verursacht. Der maximale Betrag des Drehwinkels φ liegt im Intervall $0^\circ < |\varphi| < 180^\circ$

35

und wird mit Vorteil in Abhängigkeit der Zusammensetzung und der Beschaffenheit des Materials der festgeklebten Ladung 5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lösen einer festgeklebten Ladung (5) von der Innenwand eines Mahlrohrs (1), wobei die Antriebsvorrichtung (2) des Mahlrohrs (1) zum gezielten Lösen der festgeklebten Ladung (5) angesteuert wird, wobei Drehwinkel (φ) und Drehgeschwindigkeit des Mahlrohrs (1) durch die Antriebsvorrichtung (2) geändert werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehwinkel (φ_1) um mindestens einen vorgegebenen Drehwinkel (φ_1 , φ_2) schwingend eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein maximaler Betrag des Drehwinkels (φ) kleiner 180° nicht überschritten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein maximaler Betrag des Drehwinkels (φ) kleiner gleich 90° nicht überschritten wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Betrag des Drehwinkels (φ) von der Materialbeschaffenheit der festgeklebten Ladung (5) abhängig ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehwinkel (φ) nacheinander um mehrere vorgegebene Drehwinkel (φ_1 bzw. φ_2) mit gleichem Vorzeichen schwingend eingestellt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehwinkel (φ) nacheinander um mehrere vorgegebene Drehwinkel (φ_1 , φ_2) mit unterschiedlichem Vorzeichen schwingend eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mahlrohr (1) mindestens einmal bei einem vorgegebenen Drehwinkel (φ) abrupt gebremst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Mahlrohr (1) abrupt bis zum Stillstand gebremst wird.
- 5 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Lösen der festgeklebten Ladung (5) derselbe Motor verwendet wird wie zur Drehung des Mahlrohrs (1) im Mahlbetrieb.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die festgeklebte Ladung (5) befeuchtet wird.
- 15 11. Steuervorrichtung (3) für die Antriebsvorrichtung (2) eines Mahlrohrs (1) zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der vorangehenden Ansprüche.
- 20 12. Steuervorrichtung (3) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel zur Vorgabe eines Fahrzyklus für das Mahlrohr (1) aufweist.
13. Steuervorrichtung (3) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine feldorientierte Regeleinrichtung aufweist.
- 25 14. Antriebsvorrichtung (2) für ein Mahlrohr (1) mit einer Steuervorrichtung (3) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13.
- 30 15. Antriebsvorrichtung (2) gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Motor aufweist, der das Mahlrohr (1) sowohl im Mahlbetrieb als auch zum Lösen der festgeklebten Ladung (5) antreibt.
- 35 16. Antriebsvorrichtung (2) gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor mit einem Umrichter gekoppelt ist.
17. Antriebsvorrichtung (2) gemäß Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor ein Ringmotor ist.

18. Rohrmühle mit einem Mahlrohr (1) und mit einer Antriebs-
vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 14 bis 17.